

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 749**

51 Int. Cl.:

D21C 7/00 (2006.01)

D21H 17/68 (2006.01)

D21H 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2011** **PCT/US2011/039631**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011** **WO11156487**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011** **E 11793090 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 2580390**

54 Título: **Método para remoción de contaminantes en la producción de papel**

30 Prioridad:

11.06.2010 US 353943 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

12.11.2019

73 Titular/es:

IMERYS TALC AMERICA, INC. (100.0%)
100 Mansell Court East Suite 300
Roswell GA 30076, US

72 Inventor/es:

WOICESHYN, DANIEL, MARK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 730 749 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para remoción de contaminantes en la producción de papel

5 Referencia a una solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica prioridad a la solicitud de patente provisional de los Estados Unidos serial No. 61/353.943, presentada el 11 de junio de 2010, titulada "Method for Contaminant Removal in Paper Production".

10 Campo de la invención

La presente solicitud se refiere a un proceso para controlar depósitos en un proceso de fabricación de papel, más particularmente a un proceso que comprende el uso de talco para controlar depósitos en un proceso de fabricación de papel.

15 Antecedentes de la invención

El papel se fabrica típicamente moldeando una banda húmeda de fibras a partir de una dispersión acuosa de las fibras. El secado de la banda húmeda moldeada forma el papel.

20 Típicamente, las fibras son fibras leñosas y/o celulósicas. La madera utilizada en la fabricación de papel contiene naturalmente material que se deposita (tal como aceites, ceras, resinas y ácidos grasos). Además, muchos procesos de fabricación de papel utilizan fuentes de fibra reciclada, como madera y papel reciclados. La madera y el papel reciclados suelen contener grandes cantidades de material de depósito secundario además del material de depósito de origen natural. Los materiales de deposición secundarios comprenden típicamente tintas de impresión, aglutinantes, recubrimientos, agentes de encolado, tensioactivos, resinas de resistencia en húmedo y similares.

30 Durante el proceso de fabricación de papel, el material de deposición puede ser problemático porque se acumula en la maquinaria de fabricación de papel. La acumulación del material que se deposita puede provocar el fallo de la maquinaria de fabricación de papel y complicar el funcionamiento eficaz de la maquinaria de fabricación de papel. Además, el material que se deposita puede afectar la calidad del papel cuando se transfiere al papel. El papel que contiene el material que se deposita puede ser difícil de procesar debido a la naturaleza pegajosa del material que se deposita.

35 Por ejemplo, el material que se deposita normalmente forma depósitos en tamices y fieltros, que sirven como soportes para moldear y secar la banda húmeda. Los depósitos son comúnmente pegajosos y se aglomeran en la maquinaria de fabricación de papel, dentro de la banda húmeda moldeada o en ambos. Los depósitos pueden causar la rotura de la banda húmeda, huecos dentro del papel y/o puntos dentro y/o decoloración del papel. En muchos casos, la producción debe detenerse para eliminar los depósitos de la maquinaria de fabricación de papel.

40 Existe la necesidad de controlar y/o inhibir de manera más eficaz la deposición del material que se deposita en la maquinaria de fabricación de papel y/o dentro de las bandas húmedas en los procesos de fabricación de papel.

45 Sumario de la invención

La presente invención se define en y por medio de las reivindicaciones adjuntas. La presente invención permite un proceso para reducir el material que se deposita en un proceso de fabricación de papel. Este proceso incluye poner en contacto talco con una corriente acuosa en el proceso de fabricación del papel que se caracteriza por la corriente acuosa que tiene un bajo contenido de fibra larga.

50 En el presente documento se describe un proceso para reducir el material que se deposita en un proceso de fabricación de papel que incluye separar la pasta de una corriente que contiene pasta para formar una corriente de agua recirculante. Este proceso incluye además agregar talco a la corriente de agua recirculante antes de introducir esta corriente a una corriente que tenga un contenido de pasta mayor que el contenido de pasta de la corriente recirculante.

55 La presente invención permite un proceso para fabricar productos de papel. En este documento se describe un proceso que incluye poner en contacto un material que contiene fibra a base de madera con agua para formar una corriente que contiene fibra leñosa. La corriente que contiene fibra leñosa se pone en contacto con un dispositivo de retención de pasta para formar una lámina de papel húmeda y un agua de vertido. El proceso incluye además secar la lámina de papel húmeda para formar una lámina de papel seca y poner en contacto el agua de vertido con talco para formar una agua de vertido que contiene talco. El proceso incluye además hacer circular al menos una parte del agua de vertido que contiene talco hasta la etapa de poner en contacto el material que contiene fibra leñosa con agua.

65 En este documento se describe un proceso para reducir el material que se deposita en un proceso de fabricación de papel. Este proceso incluye separar la pasta de una corriente que contiene pasta para formar una corriente acuosa y agregar talco a la corriente acuosa antes de introducir la corriente acuosa a una corriente que tiene un contenido de

pasta mayor que el contenido de pasta de la corriente acuosa. Este proceso se caracteriza por la corriente acuosa que tiene un bajo contenido de fibra larga y un índice de deposición elevado.

En el presente documento se describen corrientes diferentes, que incluyen corrientes acuosas que tienen un bajo contenido de fibra larga, una corriente de agua recirculante o una corriente de agua de vertido, tienen un índice de deposición elevado. Más particularmente, un índice de deposición elevado puede ser mayor que el índice de deposición promedio para el proceso de fabricación de papel o puede ser mayor que el cuartil superior de los índices de deposición para el proceso de fabricación de papel. El índice de deposición de las diversas corrientes puede reducirse en al menos aproximadamente un 30%.

El material que se deposita puede comprender un aceite, cera, resina, material polimérico, composiciones que contienen ácidos grasos, o mezclas de los mismos. La etapa de poner en contacto el talco con una corriente en la presente invención puede formar talco cargado de material que se deposita y una corriente agotada en material que se deposita. En otras realizaciones, los procesos de la presente invención pueden reducir la cantidad de material que se deposita en las diversas corrientes en al menos aproximadamente el 10% en peso o al menos aproximadamente el 20% en peso. En realizaciones en las que el material que se deposita es un ácido graso, y la corriente a la que se agrega el talco tiene un contenido de material que contiene ácido graso antes de agregar el talco, la adición del talco puede reducir el contenido de material que contiene ácido graso en al menos aproximadamente 10% menos que el contenido original de material que contiene ácido graso.

Como se describe en el presente documento, se puede formar una corriente acuosa, una corriente de agua recirculante o una corriente de agua de vertido separando la pasta de madera de una corriente que contiene pasta de madera. Por ejemplo, la etapa de la separación puede ser una de un proceso de separación física o un proceso de separación por flotación. Específicamente, la etapa de separar la pasta de una corriente que contiene pasta puede incluir el uso de un tamiz de alambre, un proceso de separación física distinto de un tamiz de alambre o un proceso de flotación.

Como se describe en el presente documento, los procesos pueden incluir la introducción de talco en una corriente acuosa, una corriente de agua recirculante o una corriente de agua de vertido que está en reposo. En tales realizaciones, el talco puede estar en forma de partículas finas. En otras realizaciones, el talco puede ponerse en contacto con un flujo en una ubicación donde el flujo tiene un número de Reynolds de al menos aproximadamente 2.200. En tales realizaciones, el talco puede estar en forma de una dispersión acuosa. En otras realizaciones, la introducción de talco puede ser durante la formación de una corriente de agua de vertido.

En diversas realizaciones de la presente invención, el talco puede ponerse en contacto con una corriente acuosa dentro de aproximadamente 10 minutos, aproximadamente 5 minutos o aproximadamente 1 minuto después de un evento de alto cizallamiento. En otras realizaciones, el talco puede ponerse en contacto con una corriente acuosa después de un evento de alto cizallamiento cuando el tamaño promedio de las partículas coloidales formadas por el evento de alto cizallamiento es menor que aproximadamente 1 micra o menor que aproximadamente 0,5 micras. En diversas realizaciones de la invención, cualquier material de talco es adecuado para su uso. El talco puede modificarse o no, tener una variedad de tamaños de partícula y puede ser de cualquier fuente de mina adecuada. Además, en diversas realizaciones, el talco puede tener un tamaño de partícula medio que oscila entre aproximadamente 2 micras y aproximadamente 5 micras.

Como se describe en el presente documento, la corriente acuosa, la corriente de agua recirculante o la corriente de agua de vertido pueden contener una baja cantidad de sólidos. Por ejemplo, la corriente puede contener menor que aproximadamente el 2% en peso de sólidos, menor que aproximadamente el 0,5% en peso de sólidos o en otras realizaciones puede contener desde aproximadamente el 2% en peso hasta aproximadamente el 0,01% en peso de sólidos.

De aproximadamente 0,45 kg (1 lb) a aproximadamente 45 kg (100 libras) de talco pueden ponerse en contacto con la corriente acuosa, la corriente de agua recirculante o la corriente de agua de vertido por aproximadamente cada 907 kg (una toneladas) de sólidos en una pasta que contiene fibra del proceso.

Los diversos procesos pueden incluir, después de poner en contacto el talco con la corriente acuosa, la corriente de agua recirculante o la corriente de agua de vertido, hacer circular la corriente a otra parte del proceso de fabricación de papel. Por ejemplo, la corriente puede circular hasta al menos uno de una despulpadora, pasta papelera fina, pasta papelera gruesa, un proceso de dilución, un surtidor, almacenamiento, lavadora, espesante, mezcla, o un digestor.

Estas y otras necesidades son abordadas por las diversas realizaciones y configuraciones de la presente invención. Esta divulgación se refiere en general a un proceso para controlar y/o inhibir el depósito de materiales que se depositan en un proceso de fabricación de papel. Esta divulgación permite un proceso que comprende el uso de talco para controlar y/o inhibir el depósito de materiales que se depositan en maquinaria de fabricación de papel y/o dentro de un proceso húmedo-húmedo formado en un proceso de fabricación de papel.

Estas y otras ventajas serán evidentes a partir de la divulgación de la invención o invenciones contenidas en este documento.

Como se usa en el presente documento, el término "un" o "uno, una" entidad se refiere a uno o más de esa entidad. Como tales, los términos "un" (o "uno, una"), "uno o más" y "al menos uno" se pueden usar indistintamente en este documento. También se debe tener en cuenta que los términos "que comprende", "que incluye" y "que tiene" se pueden usar indistintamente.

Como se usa en el presente documento, "al menos uno", "uno o más", y "y/o" son expresiones abiertas que son conjuntivas y disyuntivas en su funcionamiento. Por ejemplo, cada una de las expresiones "al menos uno de A, B y C", "al menos uno de A, B o C", "uno o más de A, B y C", "uno o más de A, B o C" y "A, B y/o C" significa A solo, B solo, C solo, A y B juntos, A y C juntos, B y C juntos, o A, B y C juntos.

Lo anterior es un resumen simplificado de la invención para proporcionar una comprensión de algunos aspectos de la invención. Este resumen no es una visión general extensa ni exhaustiva de la invención y sus diversas realizaciones. No se pretende identificar elementos clave o críticos de la invención ni delinear el alcance de la invención, sino presentar conceptos seleccionados de la invención en una forma simplificada como una introducción a la descripción más detallada que se presenta a continuación. Como se apreciará, son posibles otras realizaciones de la invención utilizando, solos o en combinación, una o más de las características expuestas anteriormente o descritas en detalle a continuación.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos se incorporan y forman parte de la memoria descriptiva para ilustrar varios ejemplos de la presente invención o invenciones. Estos dibujos, junto con la descripción, explican los principios de la invención o invenciones. Los dibujos simplemente ilustran ejemplos preferidos y alternativos de cómo la invención o invenciones se pueden elaborar y usar y no deben interpretarse como limitantes de la invención o invenciones solo a los ejemplos ilustrados y descritos.

Otras características y ventajas se harán evidentes a partir de la siguiente descripción, más detallada, de las diversas realizaciones de la invención o invenciones, como se ilustra en los dibujos a los que se hace referencia a continuación.

La Figura 1 representa un proceso de fabricación de papel de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Las condiciones del proceso en el proceso de fabricación de pasta de la industria de fabricación de papel han cambiado en relación con el control de la inclinación y adherencia, lo que permite un aumento de los niveles de contaminantes hidrófobos mucho más cerca del proceso de fabricación de papel a alta velocidad y alto cizallamiento. Las crecientes preocupaciones por controlar el rendimiento y las pérdidas de energía han dado lugar a que las plantas conserven el uso de agua dulce. Esto ha resultado en un aumento de las concentraciones de contaminantes en todos los sistemas de proceso de la planta. Los niveles de concentración determinan la eficiencia con la que ciertas partes del proceso se desempeñan de manera económica y productiva. Las concentraciones más altas de contaminantes hidrófobos que se acumulan en la pasta y el sistema de aguas blancas son perjudiciales y crean condiciones de pérdida e ineficiencia. El equipo de proceso está diseñado para funcionar de manera muy eficiente con sistemas hidrófilos de base acuosa y condiciones de la pasta. Con niveles críticos de contaminantes hidrófobos, se producen alteraciones en el proceso, cambiando el equilibrio hacia condiciones no newtonianas, lo que resulta en eventos reológicos adversos que conducen a la pérdida de calidad y productividad.

Los auxiliares de retención y los coagulantes se han utilizado tradicionalmente en la industria del papel para controlar los finos y la retención de rellenos, pero también lo más importante para controlar breas, adherencias y contaminantes de recubrimiento. Al igual que los polímeros de retención de hidrocarburos, el talco también retiene estos contaminantes de la misma manera que una cinta adhesiva sensible a la presión se lamina a un forro de liberación de silicona. La diferencia crítica entre el talco y los auxiliares de retención tradicionales y los coagulantes es que el talco se adhiere a la superficie hidrófoba de baja tensión superficial de los contaminantes, mientras que los otros materiales usan carga para adherirse a los sitios aniónicos. La reactividad tanto del talco como de los auxiliares de retención y los coagulantes es muy rápida, sin embargo, el resultado final es exactamente lo contrario. El talco adsorbe la porción hidrófoba del contaminante y, por lo tanto, la porción aniónica de los contaminantes estará alejada del talco y será beneficiosa en la fase acuosa. Con auxiliares de retención y coagulantes, los sitios aniónicos se unen a la cadena de hidrocarburo y los sitios hidrófobos se exponen a la fase acuosa. Estos complejos hidrófobos se comportan como emulsiones de aceite en agua bajo cizallamiento, creando una reología deficiente e impredecible para la fabricación de papel, así como un contacto pobre de fibra con fibra. La retención de estos complejos se vuelve muy difícil en los circuitos de circulación de agua de vertido debido al mayor nivel de ácidos grasos muy activos en estas áreas. En el alambre, se comportan como microgotitas de aceite y dejan huecos y defectos, a medida que la lámina se libera de las diversas superficies en el extremo húmedo. Los ácidos grasos son el componente más difícil de retener y reducen la tensión superficial de la pasta en la mayoría de los extractos, lo que dificulta la eliminación de las superficies hidrófobas.

Se ha encontrado que la concentración más alta de ácidos grasos y extractivos, con base en los sólidos, se produce típicamente en procesos de alto cizallamiento, tales como refinado, espesamiento, prensas de tornillo y las fuerzas de cizalladura experimentadas en el agua de vertido y recuperador de las corrientes y circuitos de dilución a través de cada bomba. Estas corrientes ahora de menor calidad (debido a que tienen tensión superficial más baja y pueden adherirse a tejidos o superficies de baja energía superficial) entran en contacto con varios componentes de la pasta en el camino de regreso a la caja de entrada: pasta papelerera gruesa, papel que no cumple especificaciones, papel recubierto que no cumple especificaciones, recuperador desazufrador, etc. A medida que entran en contacto con estas nuevas corrientes de pasta, cambian la interacción de las diferentes breas hidrófobas y películas plásticas residuales presentes. El cambio que se produce es similar al ablandamiento de los plásticos para la fabricación de materiales extrudidos y adhesivos. La alta concentración de lubricantes (es decir, los ácidos grasos y sus sales) y la alta resistencia del lubricante (por ejemplo, el estearato de calcio es altamente efectivo) eleva la capacidad de hinchamiento de las partículas de brea y las películas plásticas residuales, y hasta qué punto y qué tan rápido se degeneran en adhesivos pegajosos suaves, flexibles, extrudibles (cuanto más pequeño es el tamiz fino mayor es el esfuerzo de cizallamiento).

El uso de talco de acuerdo con la presente invención mejora la eficiencia y la productividad de los procesos de fabricación de papel. La reducción de la hidrofobicidad del sistema al proteger contaminantes hidrófobos en la superficie del talco permite que los sitios aniónicos se retengan fácilmente sobre otras partículas del sistema (por ejemplo, polímeros catiónicos y coagulantes) con una ligera carga catiónica. Con concentraciones perjudiciales de materiales hidrofóbicos de superficie activa, las soluciones acuosas newtonianas pueden experimentar un comportamiento no newtoniano, lo que crea numerosas pérdidas de productividad y eficacia impredecibles. Surgen problemas de producción y crean pérdidas serias y costosas. Al agregar el talco en lugares favorables en el proceso de fabricación de papel de acuerdo con la presente invención, el sistema aumenta rápidamente la tensión superficial y se invierte hacia condiciones de fabricación de papel hidrófilas, con enlaces de hidrógeno, más favorables. La banda húmeda ahora se puede retirar fácilmente del alambre diseñado hidrofóticamente y presionar las telas, los rodillos centrales, las latas secadoras y la ropa, las pilas de calandria, etc., a tasas muy significativas (a veces > 1800 mpm).

Debido a la tensión superficial mejorada de la banda húmeda y la fácil liberación de las superficies hidrófobas de baja energía superficial, la presente invención puede lograr numerosos beneficios, que incluyen:

- Reducción de defectos superficiales (huecos, agujeros, puntos de luz, etc.);
- La eficiencia de retención de polímeros aumenta cuando los contaminantes con superficies hidrófobas se reducen en concentración;
- Los programas de polímeros pueden reducirse, lo que aumenta aún más la hidrofobicidad;
- Los enlaces de hidrógeno, importantes para el desarrollo de la resistencia de la lámina, aumentan en un sistema hidrofílico que mejora la tracción, el módulo de elasticidad y la separación;
- La tensión superficial aumenta, reduciendo la tendencia a la deposición y reduciendo la tensión de la liberación de la banda húmeda de los alambres, fieltros, rodillos centrales de minerales y latas secadoras de acero; esto se mide como tiempo de funcionamiento mejorado en minutos, y da como resultado oportunidades significativas para mejorar la productividad y la eficiencia de los diversos procesos.

El comportamiento del talco en el agua de proceso de las fábricas de papel y los beneficios inherentes del talco no se han entendido bien en la industria del papel. Químicamente se ha demostrado que el talco tiene una energía libre de Gibbs muy baja y, por lo tanto, cuando se agrega a una solución de energía libre de Gibbs muy activa y negativa, el talco reacciona fácilmente con las superficies hidrófobas presentes. En la fabricación de pasta y papel, las concentraciones de contaminantes extractivos hidrófobos se elevan en los sistemas "cerrados" y en los sistemas que tienen numerosas películas de recubrimiento de plástico e hidrófobas presentes. Esta invención es particularmente ventajosa en tales sistemas y puede controlar los eventos hidrófobos en un ambiente eficiente y controlado, muy cerca de donde los polímeros plásticos activos y los extractivos se han "activado" recientemente a través de ciertas condiciones de pH, temperatura, cizallamiento y tensión por fricción de partículas (por ejemplo, chorro de Head Box, alambre de alta velocidad, alto drenaje y aspiradoras, prensado, calandrado, etc.). Al agregar talco al agua cizallada recientemente que sale del extremo húmedo de una máquina de papel a través de alambre o alambres poliméricos hidrófobos o telas de ropa, por ejemplo, que concentrarán extractivos, rellenos y finos en los tanques de recolección debajo de los recuperadores de la máquina de papel, la presente invención puede aumentar la retención extractiva final, reducir su generación en el proceso, aumentar la tasa de captura de materiales hidrófobos que se pueden recolectar y recolectar extractivos permanentemente sobre la superficie hidrofóbica del talco. Por lo tanto, la invención protege el "aceite" de la fase acuosa. Como resultado, los materiales se juntan mucho más rápido en el alambre y a través de las prensas, dejando mucha menos tensión en la banda húmeda. La porosidad, los agujeros, los huecos, los puntos de luz, las extracciones, la pelusa, todos ellos disminuyen. Aumentan todos, la resistencia, la separación, la formación, la suavidad (mejoran). La adición de talco al recuperador es eficiente debido a las partículas de energía libre de Gibbs predominantemente negativas y altamente activas disponibles, pero lo más importante, debido al uso de las aguas de proceso y la pasta que se procesan a través de este sistema.

Las secuencias de aguas de vertido claras y turbias son creadas por el recuperador, que tienen una consistencia más baja que la corriente de alimentación entrante y una consistencia mucho menor que el residuo sulfurado saliente de la

pasta de papel gruesa. Los análisis recientes de estas corrientes de pasta muestran niveles mucho más altos de concentración superficial tanto de los extractivos como de los ácidos grasos libres en las partículas restantes. Se ha determinado que los finos y finos pequeños pueden tener entre 10 y 70% de cobertura superficial de los extractivos hidrófobos. La presente invención liga los extractivos hidrófobos y deja superficies aniónicas de las fibras con concentraciones reducidas de extractivos y aditivos hidrófobos, más amigables con el proceso de fabricación de papel diseñado en forma newtoniana hidrofílicamente. Además, la adsorción de extractivos hidrófobos sobre la superficie del talco sin interferir con la carga aniónica de los contaminantes crea una partícula que es más fácil de retener en el papel a través de enlaces de hidrógeno con la fase de fibra o con el uso de polímeros catiónicos estándar para la fabricación de papel. Dicha retención hace que los contaminantes se eliminen discretamente del sistema en la lámina terminada y evita la posible nueva aglomeración en el agua del proceso recirculante.

Agregar las corrientes de agua de vertido (clara y turbia) dejando que el recuperador que alimenta al recuperador mejore la calidad de estas corrientes que luego se reutilizan para diluir numerosas cantidades o aplicaciones de papel entrante que no cumple especificaciones (recubierto y sin recubrimiento). Para la práctica de la presente invención, se pueden mejorar numerosas corrientes de proceso protegiendo las porciones hidrófobas de los contaminantes por adsorción hidrófoba, haciendo así que el sistema sea más efectivamente hidrófilo. El equipo es el extremo húmedo en la fabricación de pasta y papel, está altamente diseñado y es preciso para gestionar los eventos de fabricación de papel reológicos newtonianos.

Las realizaciones de la presente invención se dirigen a procesos de fabricación de papel que tienen material que se deposita reducido. Más específicamente, los procesos de la presente invención incluyen el uso o la adición de talco para la reducción de materiales que se depositan en los procesos de fabricación de papel. El talco se introduce estratégicamente en lugares dentro del proceso de fabricación del papel para lograr reducciones sorprendentemente altas en los materiales que se depositan. En particular, el talco se puede introducir en el proceso de fabricación de papel en lugares que tienen cantidades relativamente bajas de pasta, como en las corrientes de agua de vertido, como se describe a continuación en detalle. Antes de discutir la presente invención con más detalle y para proporcionar un contexto para la discusión de la invención, primero se describen los procesos de fabricación de papel.

Los procesos de fabricación de papel (que incluyen procesos para fabricar papel, cartulina, cartón, papel de periódico, papel de seda, cartoncillo, papel tapiz, papel de cartón yeso, embalaje, etc.) generalmente incluyen las etapas de (i) formar una pasta que contiene fibra; (ii) formar una corriente acuosa y una banda húmeda que contiene fibra; (iii) secar la banda húmeda que contiene fibra; y (iv) reciclar la corriente acuosa. Con referencia a la Fig. 1, se ilustra tal proceso.

Las pastas que contienen fibra útiles en la presente invención son típicamente dispersiones acuosas que tienen un contenido de fibra. Dicha dispersión puede tener un contenido de fibra de al menos aproximadamente 1% en peso de fibra, al menos aproximadamente 2% en peso de fibra, al menos aproximadamente 3% en peso de fibra, o al menos aproximadamente 4% en peso de fibra. Tales dispersiones acuosas también pueden tener típicamente un contenido de fibra de menor que aproximadamente 5% en peso de fibra, menor que aproximadamente 6% en peso de fibra, menor que aproximadamente 7% en peso de fibra, menor que aproximadamente 8% en peso de fibra, menor que aproximadamente 9% en peso de fibra, o menor que aproximadamente 10% en peso de fibra.

Las fibras en pastas que contienen fibra pueden comprender fibras leñosas y/o no leñosas. Por ejemplo, la fuente de fibra puede ser un producto de madera, un producto vegetal, una fuente mineral y/o un producto hecho por el hombre. Además, la fuente de fibra puede ser madera obtenida como madera cosechada cultivada naturalmente, de una granja de árboles y/o de madera reciclada. Alternativamente, la fuente de fibra puede ser de papel, cartón y/o un producto textil. Las fibras obtenidas de la fuente de fibra pueden ser fibras leñosas, fibras celulósicas y/o fibras no leñosas. Los ejemplos de fibras no leñosas incluyen, sin limitación, fibras obtenidas de paja, gramíneas, mitsumata, morera, lino, algodón, yute, sisal, manila, cáñamo, tallos de maíz, caña de azúcar y bambú.

El proceso de formación de pasta puede comprender uno de un proceso de fabricación de pasta mecánica, un proceso de fabricación de pasta química o un proceso combinado de fabricación de pasta mecánica y química. El proceso de fabricación de pasta mecánica puede comprender uno de los procesos de madera molida fina, lisa o blanqueada. Los procesos químicos de fabricación de pasta pueden comprender uno de los procesos de sulfito no blanqueado, sulfito blanqueado, sulfato blanqueado, sulfato no blanqueado y soda. El proceso combinado de pasta mecánica y química puede comprender una "cocción" química seguida de un tratamiento mecánico.

El proceso de formación de pasta libera materiales que se depositan (denominados alternativamente como depositables) contenidos en la fuente que contiene fibra, que incluye materiales conocidos en la técnica como "brea" y "pegajosos". Los materiales que se depositan pueden comprender materiales orgánicos hidrófobos contenidos dentro de la fuente que contiene fibra. Por ejemplo, el proceso químico de sulfito comprende una solución de bisulfito ácido para ablandar el material que contiene fibra (tal como, astillas de madera) y eliminar los materiales que se depositan del material que contiene fibra. Cuando la fuente de fibra proviene de una fuente natural, como la madera, los materiales de deposición pueden comprender uno o más de aceites, ceras, resinas y materiales que contienen ácidos grasos. Ejemplos no limitantes de aceites de madera son beta-sitosterol, aceite de pulpa de madera, alcoholes grasos, esteroides, ésteres de esteroles y terpenos mono, bi y tricíclicos. Ejemplos no limitantes de terpenos son: limoneno, terpinoleno, alfa-pineno, beta-pineno, careno delta-3, sabineno, sesquiterpenos, longifoleno, cariofileno y

delta-cadineno. Sin querer limitarse, por ejemplo, las ceras de madera y las resinas pueden incluir sin limitación: ácido abiético, ácido neoabiético, ácido dihidroabiético, ácido palústrico, ácido levopimárico, ácido pimárico y ácido isopimárico. Dichos materiales que se depositan, individualmente y/o combinados, se denominan comúnmente en la técnica como breas.

La madera de diferentes tipos de árboles puede contener de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 10% en peso de materiales que se depositan (es decir, breas). Típicamente, al menos algunos, si no la mayoría, de los materiales que se depositan comprenden materiales que contienen ácidos grasos. El material que contiene ácido graso suele estar presente en la madera como un éster triglicérido no iónico. El éster triglicérido comprende una pluralidad de ácidos grasos y glicerol. El triglicérido puede hidrolizarse durante el proceso de formación de pasta para formar glicerol libre y uno o más ácidos grasos libres y/o ácidos grasos libres ionizados. Los ácidos grasos ionizados se producen comúnmente en el proceso Kraft para formar la pasta acuosa que contiene fibra. El proceso Kraft comprende una solución cáustica de sulfito (es decir, una solución que tiene un pH mayor que aproximadamente pH 7, preferiblemente un pH de aproximadamente 9 a aproximadamente 13) para formar la pasta acuosa que contiene fibra.

Los ácidos grasos (en forma libre y/o ionizada) pueden comprender uno o más de los ácidos carboxílicos saturados e insaturados que tienen una longitud de cadena de carbono de aproximadamente 4 a aproximadamente 35 o de aproximadamente 12 a aproximadamente 24. Los ácidos grasos pueden ser ácidos carboxílicos de cadena lineal o ramificada. Típicamente, los ácidos carboxílicos de cadena lineal son más comunes que los ramificados. Las maderas blandas comúnmente tienen un mayor contenido de resina y/o ácidos grasos que las maderas duras. Los ejemplos no limitantes de ácidos grasos saturados son ácido butanoico, pentanoico, hexanoico, octanoico, nonanoico, decanoico, dodecanoico, tetradecanoico, hexadecanoico, heptadecanoico, octadecanoico, eicosanoico, docosanoico, tetracosanoico, hexacosanoico, heptacosanoico, octacosanoico, tracontanoico, dotricontanoico, tritricontanoico, tetratricontanoico, y pentatricontanoico. Aunque sin querer estar limitado, por ejemplo, los ejemplos de ácidos grasos insaturados comprenden ácido cis-4-decenoico, cis-9-decenoico, cis-5-lauroleico, cis-4-dedecenoico, cis-9-tetradecenoico, cise-5-tetradecenoico, cis-4-tetradecenoico, cis-9-hexadecenoico, cis-6-hexadecenoico, cis-6-octadecenoico, cis-9-octadecenoico, cis-9-octadecenoico, trans-9-octadecenoico, cis-11-octadecenoico, cis-9-eicosanoico, cis-11-eicosenoico, cis-11-docosenoico, cis-13-docosenoico, cis-15-tetracosenoico, 9,12-octadecadienoico, 6,9,12-octadecatrienoico, 8,11,14-eicosatrienoico, 5,8,11,14-eicosatetraenoico, 7,10,13,16-docosatetraenoico, 9,12,15-octadecatrienoico, 6,9,12,15-octadecatetraenoico, 8,11,14,17-eicosatetraenoico, 7,10,13,16,19-docosapentaenoico, 4,7,10,13,16-19-docosahexaenoico, 6,9,12,15,18,21-tetracoenoico, y 5,8,11-eicosatrienoico. Ejemplos no limitantes de ácidos grasos de cadena ramificada son ácido cis-11-metil-dodecenoico, ácido 10-metil octadecanoico, ácido 17-metil-6-octadecenoico, ácido pristánico, ácido fitánico, ácido β -retinoico y ácido 17-metil-7-octadecenoico.

Cuando la fuente de fibra comprende materiales reciclados, los materiales que se depositan pueden comprender, sin limitación, además de los indicados anteriormente, uno o más de polietilenos, poliestirenos, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de estireno, poliamidas, poliácridatos y polipropileno. Además, la pasta acuosa que contiene fibra puede comprender uno o más aditivos de procesamiento que comprenden, sin limitación, ácidos de resina, derivados de ácidos de resina, ácidos grasos, derivados de ácidos grasos, hidrocarburos, dímeros de alquilceteno, epiclorohidrina, almidón, siliconas, materiales poliméricos, polímeros oligómeros, adhesivos termoplásticos, adhesivos termoestables, acetato de polivinilo, adhesivos sensibles a la presión, agentes de encolado y resinas resistentes a la humedad.

Al menos la mayoría, si no todos, los materiales de deposición son sustancialmente insolubles en pastas acuosas que contienen fibra. La solubilidad de los materiales que se depositan en pastas acuosas que contienen fibra puede verse afectada, por ejemplo, por el pH de la pasta acuosa que contiene fibra, temperatura, cizallamiento, agitación y/o turbulencia.

En algunos procesos de fabricación de papel, el material que se deposita puede estar en la pasta en forma de coloide. Como se usa en el presente documento, el término coloide significa una emulsión y/o una dispersión del material que se deposita. Alternativamente, parte del material que se deposita puede aglomerarse o suspenderse en la pasta.

Aunque sin querer estar limitado, por ejemplo, los cambios en una o más de las condiciones físicas y/o químicas de la pasta acuosa que contiene fibra pueden afectar la estabilidad del material que se deposita, ya sea en un coloide o no. Por ejemplo, los cambios en el pH, la temperatura, el cizallamiento, la agitación y la turbulencia de la pasta acuosa que contiene fibra pueden desestabilizar el material que se deposita y causar que el material que se deposita forme un agregado y/o una fase separada. En algunos casos, el material agregado que se deposita y/o separado en fase puede incluir fibras y otros materiales (tales como, otro material orgánico e inorgánico insoluble contenido dentro de la pasta acuosa que contiene fibra).

El material que se deposita puede agregarse y/o separarse en fase en cualquier momento durante cualquier etapa del proceso de fabricación de papel. Sin embargo, el material que se deposita se agrega típicamente durante la formación de una banda húmeda que contiene fibra. Por ejemplo, las fibras contenidas dentro de una pasta acuosa que contiene fibra se separan de la pasta acuosa que contiene fibra para formar una corriente acuosa y una banda húmeda que

contiene fibra. Más específicamente, la pasta acuosa que contiene fibra puede presurizarse mediante una bomba y formarse en una corriente estrecha antes del contacto con una cinta porosa (típicamente una tela similar a un tamiz tejido o formado de alambre o polímero). La cinta porosa retiene sustancialmente la mayoría de las fibras contenidas dentro de la pasta acuosa que contiene fibra. Las fibras retenidas forman la banda húmeda que contiene fibra. El agua y el material que pasa a través de la cinta porosa, forma una corriente acuosa. Dicha corriente acuosa se denomina comúnmente dentro de la técnica de fabricación de papel como "agua de vertido" o agua reciclada. La corriente acuosa comprende agua, fibras no retenidas por la cinta porosa y una primera parte del material que se deposita contenido dentro de la pasta acuosa que contiene fibra. La cinta porosa retiene sustancialmente la mayoría de las fibras largas contenidas dentro de la pasta acuosa que contiene fibra y una segunda parte del material que se deposita contenido con la pasta acuosa que contiene fibra. Como se usa en el presente documento, el término fibra larga significa una longitud de fibra mayor que aproximadamente 2 mm.

La corriente o solución acuosa tiene una longitud media inferior a aproximadamente 2 mm. Dicho de otra manera, la corriente o solución acuosa contiene más fibras que tienen una longitud de aproximadamente 2 mm o menos que las fibras que tienen una longitud de aproximadamente 2 mm o más. La corriente o solución acuosa tiene un contenido de fibra larga menor que el contenido de fibra larga de la pasta acuosa que contiene fibra, ya que la cinta porosa retiene la mayor parte de las fibras largas. Cuando al menos parte del material que se deposita se deposita durante la formación de la banda húmeda que contiene fibra, la primera parte del material que se deposita es menor que la cantidad de material que se deposita contenido dentro de la corriente acuosa. Cuando se deposita poco, si acaso, del material que se deposita durante la formación de la banda húmeda que contiene fibra, la primera parte del material que se deposita es aproximadamente igual a la cantidad de material que se deposita contenido dentro de la corriente acuosa. Además, el material que se deposita, depositado durante la formación de la banda húmeda que contiene fibra comprende la segunda parte del material que se deposita retenido por una o ambas máquinas de fabricación de papel y/o la banda húmeda que contiene fibra. Tal como se usa en el presente documento, la corriente o solución acuosa puede referirse a aguas que comprenden uno o más de agua de vertido, agua de vertido en exceso, agua de vertido combinada con fibra del desazufrador, agua del recuperador, agua de vertido turbia, agua de vertido clara, permeado del filtro de gravedad, retenido del filtro de gravedad, agua del surtidor, agua de dilución de reserva, agua residual tratada devuelta y agua de efluente tratada.

La separación de fases de las fibras de la pasta acuosa que contiene fibra puede hacer que el material que se deposita se separe de la corriente acuosa para formar un material agregado que se deposita. El material agregado que se deposita se puede depositar sobre una variedad de equipos, incluida la cinta porosa continua, la bomba que presuriza la corriente acuosa que contiene fibra, el equipo que forma la corriente estrecha y la banda húmeda que contiene fibra.

El material agregado que se deposita, depositado en la cinta porosa y la maquinaria de fabricación de papel puede hacer que la maquinaria falle y/o se descomponga. Además, el material agregado que se deposita depositado puede ser uno o ambos de los transferidos y/o depositados con las fibras en la cinta porosa.

La banda húmeda que contiene fibra se seca para formar un producto de papel final, por ejemplo, refiriéndose a la etapa 103 en la Fig. 1. La inclusión de material agregado que se deposita dentro de la banda húmeda que contiene fibra afecta la calidad de la banda húmeda que contiene fibra y el producto de papel final. Los productos de papel que contienen el material depositado agregado pueden ser difíciles de procesar debido al menos a la naturaleza pegajosa del depósito de material agregado que se deposita.

Con referencia, por ejemplo, a la etapa 104 en la Fig. 1, la corriente acuosa se recicla a la etapa de formación de la etapa de pasta acuosa que contiene fibra (etapa 101). La corriente acuosa está sustancialmente agotada de fibras largas y contiene al menos algo, si no sustancialmente la mayoría, del material que se deposita. El material que se deposita puede comprender uno o ambos del material coloidal y agregado que se deposita.

Antes de reciclar la corriente acuosa a la etapa de formación de la etapa de pasta acuosa que contiene fibra, la corriente acuosa puede combinarse con fibras del desazufrador, procesarse y/o retenerse con uno o más del recuperador, filtro de gravedad, y diluido con agua de dilución de reserva, flotación, centrifugadora y separador ciclónico.

Puede apreciarse que reciclar la corriente acuosa a la etapa de formación de una pasta acuosa que contiene fibra puede aumentar el contenido de material que se deposita de la pasta acuosa que contiene fibra. Una o más de la tendencia y el grado de depósito del material que se deposita se incrementa sustancialmente a medida que aumenta la concentración del material que se deposita en la pasta acuosa que contiene fibra.

La práctica actual para disminuir el contenido de material que se deposita con la pasta acuosa que contiene fibra en la industria de fabricación de papel es añadir alumbre a la pasta acuosa que contiene fibra. El alumbre se une al material que se deposita y a las fibras dentro de la pasta acuosa que contiene fibra para formar un agregado que contiene alumbre. El agregado que contiene alumbre se deposita con las fibras para formar la banda húmeda que contiene fibra. La adición de alumbre a la pasta acuosa que contiene fibra ha tenido un éxito limitado en la reducción sustancial de la deposición de material que se deposita en la maquinaria de fabricación de papel y en la eliminación de los problemas asociados con el material que se deposita dentro de la banda húmeda que contiene fibra. Además,

la mayor utilización de fuentes que contienen fibra reciclada en la industria de fabricación de papel ha aumentado sustancialmente el contenido de material que se deposita de la pasta acuosa que contiene fibra. Además del alumbre, se ha agregado talco a la pasta acuosa que contiene fibra. Al igual que el alumbre, la adición de talco a la pasta acuosa que contiene fibra ha tenido un éxito limitado en la reducción sustancial de la deposición del material que se deposita en la maquinaria de fabricación de papel y en la eliminación sustancial de los problemas asociados con el material que se deposita dentro de la banda húmeda que contiene fibra.

En cuanto a diversos aspectos generales de la presente invención, las realizaciones de la presente invención pueden incluir la adición de talco a una corriente acuosa para formar un talco cargado de material que se deposita y una corriente acuosa agotada de material que se deposita. Típicamente, la corriente acuosa se selecciona de modo que tenga un contenido de fibra más bajo que el contenido de fibra de una pasta que contiene fibra.

Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se cree que el contacto del talco con una corriente acuosa que tiene un contenido de fibra inferior al de la pasta acuosa que contiene fibra permite la formación más eficiente y/o más efectiva de talco cargado de material que se deposita. El talco puede interactuar y cargar el material que se deposita más fácilmente en la corriente acuosa de menor contenido de fibra que en la pasta acuosa de mayor contenido de fibra. Además, el contacto del talco con una corriente acuosa en condiciones de alto cizallamiento y/o más turbulentas aumenta la velocidad de contacto del talco con el material que se deposita. El aumento de la velocidad de contacto aumenta la velocidad de formación de talco cargado de material que se deposita y la corriente acuosa agotada en material que se deposita.

Otro aspecto general de la presente invención es que el talco puede introducirse en corrientes acuosas en lugares que tienen un índice de deposición elevado. Un índice de deposición es una medida de la capacidad de un flujo para producir material de depósito. Por lo tanto, al introducir el talco en una ubicación en una corriente que tiene un índice de deposición elevado, el talco se introduce donde puede tener un efecto proporcionalmente grande de reducir o prevenir los materiales que se depositan. Un índice de deposición puede ser uno o más de la concentración de extraíbles, ácidos grasos libres y/o cenizas secas o la proporción de ácidos grasos libres a extraíbles. Cuanto mayor sea el índice de deposición, mayor será la probabilidad de que el material que se deposita se deposite en el proceso de fabricación del papel. El nivel de los extraíbles, ácido graso libre, ceniza seca y ácido graso libre con respecto a la proporción de extraíbles se mide preferiblemente como contenido de sólidos secos de la corriente acuosa. Como se usa en el presente documento, los extraíbles significan materiales que pueden extraerse de la corriente acuosa usando un disolvente orgánico, tal como diclorometano, como agente de extracción. Como se usa en el presente documento, ceniza seca significa los materiales que permanecen como ceniza después de que la solución acuosa se haya secado y quemado en una atmósfera oxidante a una temperatura de al menos aproximadamente 400 grados Celsius.

La referencia a un índice de deposición elevado puede significar un índice de deposición que es mayor que un promedio de los índices de deposición para varias corrientes dentro de un proceso de fabricación de papel. Por ejemplo, uno o más índices de deposición pueden determinarse empíricamente para un proceso de fabricación de papel dado mediante el muestreo de múltiples ubicaciones dentro de un proceso de fabricación de papel y tomando las medidas apropiadas. Dichas mediciones pueden promediarse y cualquier ubicación que tenga un índice de deposición superior al promedio es candidata para la introducción de talco en esa ubicación. En otras realizaciones, el talco se puede agregar a una corriente acuosa que tiene un índice de deposición mayor que un cuartil superior de índices de deposición para las diversas corrientes dentro del proceso de fabricación de papel. En otras realizaciones adicionales, el talco se puede agregar a una corriente acuosa que tiene un índice de deposición al menos mayor que el 80% superior, el 85% superior, el 90% superior, el 95% superior, de los índices de deposición para las diversas corrientes dentro del proceso de fabricación del papel. En otra realización, el talco se puede agregar a una corriente acuosa en el proceso de fabricación de papel que tiene el mayor índice de deposición de los evaluados.

Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se cree que el contacto del talco con una corriente acuosa que tiene un índice de deposición elevado permite una formación más eficiente y/o más eficaz de talco cargado con el material que se deposita. El talco puede interactuar con y cargar el material que se deposita donde el material que se deposita es más activo y está más presente dentro del proceso 100 de fabricación de papel. Además, el contacto del talco con una corriente acuosa que tiene un índice de deposición elevado permite que el talco elimine una mayor cantidad del material que se deposita donde el material que se deposita está presente en las concentraciones más altas dentro del proceso 100 de fabricación de papel.

La presente invención se refiere a un proceso para reducir el material que se deposita en un proceso de fabricación de papel que incluye poner en contacto el talco con una corriente acuosa en un proceso de fabricación de papel, en el que la corriente acuosa tiene un bajo contenido de fibra larga.

El talco es un mineral de filosilicato que tiene la fórmula $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$. Cualquier talco es adecuado para uso en la presente invención. El talco puede ser de cualquier fuente mineral que contenga talco o de cualquier mina. El talco puede ser producido por cualquier proceso de refinación de talco o por cualquier proceso de fabricación. Si bien no desea estar limitado por ningún ejemplo, el talco puede ser de cualquier tamaño y/o forma y puede o no estar modificado químicamente y/o físicamente. El talco estará típicamente en forma de partículas finas. Las partículas finas pueden tener un tamaño de partícula promedio inferior a aproximadamente 50 micras (micrómetros), preferiblemente

inferior a aproximadamente 10 micras y más preferiblemente inferior a aproximadamente 5 micras. En una realización preferida, el tamaño de partícula medio del talco es de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 micras. En otra realización, las partículas de talco tienen un diámetro esférico equivalente promedio de aproximadamente 20 a aproximadamente 0,4 micras, preferiblemente de aproximadamente 15 a aproximadamente 1 micra, más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 2 micras, incluso más preferiblemente de aproximadamente 8 a aproximadamente 3 micras. Alternativamente, el talco puede estar en forma de una dispersión acuosa que comprende partículas finas del talco. Por ejemplo, se puede preparar una dispersión acuosa combinando talco y agua en un mezclador de alto cizallamiento.

El material que se deposita puede incluir uno o más de un aceite, una cera, una resina y un material polimérico. El aceite, cera, resina y/o material polimérico puede ser un aceite natural y/o sintético, cera, resina y/o material polimérico. El aceite natural, la resina y/o la cera se pueden derivar de una planta (tal como madera) o un animal. El material polimérico puede ser un material polimérico funcional agregado durante el proceso de fabricación de papel y/o un material polimérico que ingresa al proceso de fabricación de papel como contaminante. Típicamente, el material que se deposita comprende un material que contiene ácido graso.

El talco puede ponerse en contacto con la corriente acuosa en un momento y ubicación en el proceso de fabricación del papel cuando la corriente acuosa tiene un bajo contenido de fibra larga, por ejemplo, después de la separación de una banda húmeda que contiene fibra. Más generalmente, la referencia a tener un bajo contenido de fibra larga se refiere a un tiempo y una ubicación en el proceso de fabricación del papel en el que el contenido de fibra larga de una corriente es menor que en un momento y ubicación anteriores en el proceso. De esta manera, el talco agregado tiene una oportunidad significativamente mayor de interactuar con el material que se deposita que cuando hay un alto contenido de fibra larga en la corriente acuosa. En diversas realizaciones, en el momento de poner en contacto el talco con la corriente acuosa, la corriente acuosa contiene menor que aproximadamente el 5% en peso de sólidos, menor que aproximadamente el 4% en peso de sólidos, menor que aproximadamente el 3% en peso de sólidos, menor que aproximadamente el 2% en peso de sólidos, menor que aproximadamente 1% en peso de sólidos, menor que aproximadamente 0,5% en peso de sólidos, menor que aproximadamente 0,3% en peso de sólidos, menos de 0,2% en peso de sólidos, menos de 0,1% en peso de sólidos, menos de 0,09% en peso de sólidos, menos de 0,08 % en peso, menos de 0,07% en peso de sólidos, menos de 0,06% en peso de sólidos, menos de 0,05% en peso de sólidos, menos de 0,04% en peso de sólidos, menos de 0,03% en peso de sólidos, menos de 0,02% en peso de sólidos, o menos de 0,01% en peso de sólidos. En una realización preferida, la solución acuosa tiene desde aproximadamente 2% en peso de sólidos hasta aproximadamente 0,01% en peso de sólidos.

Como se usa en este documento, sólidos se refiere a fibra y sustancialmente a la mayoría, si no todos, de los materiales solubles e insolubles contenidos dentro de la corriente acuosa. Más precisamente, el contenido de sólidos de la corriente acuosa significa el porcentaje en peso de la corriente acuosa que queda después de que una cantidad dada de la corriente acuosa se haya secado hasta un peso constante a aproximadamente 105 grados Celsius.

La puesta en contacto del talco con la corriente acuosa para formar el talco cargado de material que se deposita y la corriente acuosa agotada en material que se deposita reduce sustancialmente el contenido de material que se deposita de la corriente acuosa. Los niveles sustancialmente reducidos del contenido de material que se deposita de la corriente acuosa reducen aún más sustancialmente el contenido de material que se deposita de la pasta acuosa que contiene fibra cuando la corriente acuosa se recicla a la etapa de formación de pasta que contiene fibra (etapa 101). Es decir, reducir el contenido de material que se deposita de la corriente acuosa después de la formación de la banda húmeda que contiene fibra y antes de reciclar la corriente acuosa agotada en material que se deposita para formar la pasta acuosa que contiene fibra, reduce sustancialmente el material que se deposita dentro del proceso 100 de fabricación de papel en comparación con poner en contacto el talco con la pasta acuosa que contiene fibra y/u otra corriente dentro del proceso 100 de fabricación de papel que no sea la corriente acuosa. Es decir, la acumulación de material que se deposita dentro del proceso 100 de fabricación de papel se reduce sustancialmente al poner en contacto el talco con la corriente acuosa después de la formación de la banda húmeda que contiene fibra y antes de reciclar la corriente acuosa agotada en el material que se deposita para formar el proceso de pasta acuosa que contiene fibra. Además, la reducción en la acumulación del material que se deposita dentro del proceso 100 de fabricación de papel reduce el nivel y el grado del material que se deposita, depositado en la maquinaria de fabricación de papel y dentro de la banda húmeda que contiene fibra.

La cantidad de talco que se pone en contacto con la corriente acuosa es suficiente para lograr una reducción deseada en el material que se deposita. Por ejemplo, la cantidad de talco agregado a la corriente acuosa puede ser de aproximadamente 0,45 kg (1 lb), de aproximadamente 2,25 kg (5 lb), de aproximadamente 4,5 kg (10 lb), de aproximadamente 6,75 kg (15 lb), de aproximadamente 9 kg (20 libras), de aproximadamente 11,25 kg (25 libras), de aproximadamente 15,75 kg (35 libras), de aproximadamente 18 kg (40 libras), o de aproximadamente 20,25 kg (45 libras) por cada 907 kg (una toneladas) de sólidos en la pasta que contiene fibra hasta aproximadamente 22,5 kg (50 libras), a aproximadamente 27 kg (60 libras), a aproximadamente 31,5 kg (70 libras), a aproximadamente 36 kg (80 libras) a aproximadamente 40,5 kg (90 libras), o a aproximadamente 45 kg (100 libras) por cada 907 kg (una toneladas) de sólidos en la corriente acuosa. En una realización preferida, se agregan de aproximadamente 9 kg (20 libras) a aproximadamente 11,25 kg (25 libras) de talco a la corriente acuosa por cada 907 kg (una toneladas) de sólidos contenidos en la pasta que contiene fibra.

La corriente acuosa puede formarse separando la pasta de madera de una corriente acuosa que contiene pasta de madera. La separación se puede lograr mediante el uso de un dispositivo de retención de pasta, ya sea en un proceso de separación física o en un proceso de separación por flotación. Un ejemplo no limitativo de un proceso de separación física es poner en contacto la corriente acuosa que contiene pasta de madera con un tamiz de alambre. Los ejemplos no limitativos de procesos de flotación son la flotación por arrastre de aire con o sin la adición de aditivos químicos (los ejemplos no limitativos de tales procesos son el equipo de flotación por aire fabricado y comercializado por Krofta Technologies, LLC y Poseidon, Inc.). La corriente acuosa puede ser una o más de agua de vertido, agua de vertido en exceso, agua de vertido combinada con fibra del desazufador, agua del recuperador, agua de vertido turbia, agua de vertido clara, permeado de filtro de gravedad, retenido del filtro de gravedad, agua del surtidor, agua de dilución de reserva, residuos tratados devueltos y aguas tratadas del efluente.

La etapa de poner en contacto el talco con una corriente acuosa puede formar talco cargado de material que se deposita y una corriente acuosa agotada de material que se deposita, logrando así un objetivo deseado del proceso. Preferiblemente, la cantidad de material que se deposita que se elimina de la corriente mediante la asociación con el talco es suficiente para reducir la cantidad de material que se deposita en la corriente en al menos aproximadamente 1% en peso, al menos aproximadamente 2% en peso, al menos aproximadamente 3% en peso, al menos aproximadamente 4% en peso, al menos aproximadamente 5% en peso, al menos aproximadamente 6% en peso, al menos aproximadamente 7% en peso, al menos aproximadamente 8% en peso, al menos aproximadamente 9% en peso, al menos aproximadamente 10% en peso, al menos aproximadamente 20% en peso, al menos aproximadamente 30% en peso, al menos aproximadamente 40% en peso, al menos aproximadamente 50% en peso, al menos aproximadamente 60% en peso, al menos aproximadamente 70% en peso, al menos aproximadamente 80% en peso, o al menos aproximadamente 90% en peso.

En esta realización, el talco puede ponerse en contacto con la corriente acuosa de cualquier forma adecuada para poner el talco en proximidad con el material que se deposita en la corriente. Por ejemplo, el talco puede ponerse en contacto con una corriente acuosa que está en reposo (es decir, que tiene una superficie en reposo), particularmente cuando el talco está en forma de partículas finas. Durante las condiciones de reposo, al menos parte del material coloidal que se deposita puede unirse y formar una película que contiene material que se deposita sobre la superficie de la corriente acuosa. Más particularmente, el talco puede ponerse en contacto con la corriente en reposo de cualquier manera y, específicamente, puede ponerse en contacto con la película que contiene material que se deposita en la superficie de la corriente.

El talco también puede ponerse en contacto con la corriente acuosa durante uno o más de un proceso de alto cizallamiento y/o más turbulento. Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se cree que durante un proceso de alto cizallamiento y/o turbulento, el material que se deposita forma un coloide que tiene un número mayor de partículas coloidales que en un proceso de menor cizalladura y/o menos turbulento. La probabilidad de que el talco se encuentre con una partícula coloidal del material que se deposita para formar el talco cargado de material que se deposita es mayor en la solución acuosa de cizallamiento bajo cizallamiento alto que bajo condiciones de cizallamiento bajo.

En una realización preferida, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa sustancialmente inmediatamente después de la formación de la corriente acuosa. Es decir, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa sustancialmente durante la formación de la banda húmeda que contiene fibra y la corriente acuosa. En una realización más preferida, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de la formación de la banda húmeda que contiene fibra, mientras que la corriente acuosa es sustancialmente turbulenta y/o en condiciones de alto cizallamiento. Más particularmente, el talco puede ponerse en contacto con una corriente acuosa que tiene un número de Reynolds de al menos aproximadamente 1, al menos aproximadamente 1000, al menos aproximadamente 2.200, al menos aproximadamente 10.000, al menos aproximadamente 50.000, al menos aproximadamente 100.000 o más. En estas realizaciones, el talco puede estar en forma de una dispersión acuosa.

En una realización adicional, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa dentro de un cierto tiempo después de la creación o el inicio de un evento de alto cizallamiento (por ejemplo, un evento que causa un aumento de la turbulencia), por ejemplo, dentro de un cierto tiempo después de un proceso físico de separación, como el uso de un tamiz de alambre. Más particularmente, el talco se puede agregar más adelante después de un evento de alto cizallamiento en un punto en el que la corriente tarda cierto tiempo en viajar desde el evento de alto cizallamiento. En esta realización, el talco se puede agregar dentro de aproximadamente 10 minutos después de la creación o el inicio de un evento de alto cizallamiento o aumento de la turbulencia, dentro de aproximadamente 9,5 minutos, dentro de aproximadamente 9 minutos, dentro de aproximadamente 8,5 minutos, dentro de aproximadamente 8 minutos, dentro de aproximadamente 7,5 minutos, dentro de aproximadamente 7 minutos, dentro de aproximadamente 6,5 minutos, dentro de aproximadamente 6 minutos, dentro de aproximadamente 5,5 minutos, dentro de aproximadamente 5 minutos, dentro de aproximadamente 4,75 minutos, dentro de aproximadamente 4,5 minutos, dentro de aproximadamente 4,25 minutos, dentro de aproximadamente 4 minutos, dentro de aproximadamente 3,75 minutos, dentro de aproximadamente 3,5 minutos, dentro de aproximadamente 3,25 minutos, dentro de aproximadamente 3 minutos, dentro de aproximadamente 2,75 minutos, dentro de aproximadamente 2,5 minutos, dentro de aproximadamente 2,25 minutos, dentro de aproximadamente 2 minutos, dentro de aproximadamente 1,75 minutos, dentro de aproximadamente 1,5 minutos, dentro de aproximadamente 1,25 minutos, dentro de aproximadamente 1

minuto, dentro de aproximadamente 45 segundos, dentro de aproximadamente 30 segundos, dentro de aproximadamente 15 segundos, dentro de aproximadamente 14 segundos, dentro de aproximadamente 13 segundos, dentro de aproximadamente 12 segundos, dentro de aproximadamente 11 segundos, dentro de aproximadamente 10 segundos, dentro de aproximadamente 9 segundos, dentro de aproximadamente 8 segundos, dentro de aproximadamente 7 segundos, dentro de aproximadamente 6 segundos, dentro de aproximadamente 5 segundos, dentro de aproximadamente 4 segundos, dentro de aproximadamente 3 segundos, dentro de aproximadamente 2 segundos, dentro de aproximadamente 1 segundo.

En una realización adicional, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de la creación o el inicio de un evento de alto cizallamiento o un aumento de la turbulencia, mientras que el tamaño de las partículas coloidales es menor que un cierto tamaño. Como se discutió anteriormente, durante un proceso de alto cizallamiento y/o turbulento, el material que se deposita puede formar un coloide. Con el tiempo, las partículas coloidales se agregarán formando tamaños de partículas más grandes. En esta realización, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de la creación o el inicio de un evento de alto cizallamiento o un aumento de la turbulencia, mientras que el tamaño promedio de las partículas coloidales es menor que aproximadamente 1 micra, menor que aproximadamente 0,9 micras, menor que aproximadamente 0,8 micras, menor que aproximadamente 0,7 micras, menor que aproximadamente 0,6 micras, menor que aproximadamente 0,5 micras, menor que aproximadamente 0,4 micras, menor que aproximadamente 0,3 micras, menor que aproximadamente 0,2 micras, menor que aproximadamente 0,1 micras, menor que aproximadamente 0,05 micras, menor que aproximadamente 0,01 micras, menor que aproximadamente 0,005 micras, menor que aproximadamente 0,001 micras.

En otra realización, el talco se pone en contacto con la corriente acuosa en un flujo laminar o no laminar, y preferiblemente la corriente acuosa está en flujo no laminar. Aunque no se quiere estar limitado por ninguna teoría, se considera que un líquido que tiene un número de Reynolds inferior a aproximadamente 2.200 está en flujo laminar y un líquido que tiene un número de Reynolds de aproximadamente 2.200 o más se considera que está en flujo no laminar.

En esta realización y otros procesos de la presente invención, después de la etapa de poner en contacto el talco con una corriente acuosa, se reduce la cantidad de material que se deposita en la corriente. Por ejemplo, la cantidad de material que se deposita, preferiblemente como ácido graso libre y/o extraíbles, en la corriente acuosa, después de la etapa de contacto, puede ser inferior a aproximadamente 10 ppm, inferior a aproximadamente 50 ppm, inferior a aproximadamente 100 ppm, inferior a aproximadamente 500 ppm, inferior a aproximadamente 1.000 ppm, inferior a aproximadamente 5.000 ppm, o inferior a aproximadamente 10.000 ppm. En otras realizaciones, la puesta en contacto del talco con la corriente acuosa reduce el índice de deposición de la corriente acuosa en al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 15%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 80%, al menos aproximadamente el 90% o al menos aproximadamente el 95%.

En otra realización y otros procesos de la presente invención, después de la etapa de poner en contacto el talco con una corriente acuosa que tiene un bajo contenido de fibra larga, se reduce la densidad poblacional y el tamaño de uno o ambos huecos y puntos dentro del papel producido. El término "densidad poblacional" se refiere al número de huecos o puntos dentro del papel producido por carrete (aunque no se desea estar limitado, por ejemplo, un carrete generalmente comprende aproximadamente 200.000 pies lineales de papel) producido. El término "hueco" significa un orificio dentro del papel producido, es decir, un orificio que atraviesa todo el grosor del papel producido. El término "punto" significa una diferencia significativa en uno o ambos de la reflectividad y el brillo de un área de superficie dada del papel producido en comparación con los valores de reflectividad y brillo para un producto de papel estándar. Los huecos y los tamaños de puntos suelen clasificarse como pequeños, medianos, grandes y extra grandes. Pequeño se refiere a agujeros o puntos desde aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 2,5 mm, medio se refiere a agujeros o puntos desde aproximadamente 2,5 mm hasta aproximadamente 12 mm, grande se refiere a agujeros o puntos desde aproximadamente 12 mm hasta aproximadamente 30 mm, y extra grande se refiere a agujeros o puntos de más de unos 30 mm. Preferiblemente, la densidad poblacional de uno o más del tamaño pequeño, mediano, grande y extra grande de uno o ambos huecos y puntos dentro del papel producido se reduce en al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 20%, al menos aproximadamente el 30%, al menos aproximadamente el 40%, al menos aproximadamente el 50%, al menos aproximadamente el 60%, al menos aproximadamente el 70%, al menos aproximadamente el 80%, o al menos aproximadamente el 90% después de la etapa de contacto con el talco de acuerdo con la presente invención.

En otra realización y otros procesos de la presente invención, después de la etapa de poner en contacto el talco con una corriente acuosa de la presente invención, el papel producido tiene una mayor resistencia a la tracción en comparación con el papel producido con o sin talco añadido en una forma convencional. Más específicamente, en comparación con el papel producido por procesos convencionales, incluidas las adiciones de talco en ubicaciones convencionales en el proceso de fabricación de papel, el papel producido al poner en contacto el talco con una corriente acuosa de la presente invención tiene una resistencia a la tracción al menos aproximadamente un 5% mayor, al menos aproximadamente un 10% mayor, al menos aproximadamente un 15% mayor, al menos aproximadamente un 20% mayor, al menos aproximadamente un 25% mayor, al menos aproximadamente un 30% mayor, al menos

aproximadamente un 40% mayor, al menos aproximadamente un 50% mayor, al menos aproximadamente un 60% mayor, o al menos aproximadamente un 75% mayor que los materiales producidos convencionalmente.

En esta realización y otros procesos de la presente invención, después de la etapa de poner en contacto el talco con una corriente acuosa, el proceso puede incluir además hacer circular la corriente acuosa a otras partes del proceso de fabricación de papel. Por ejemplo, la corriente acuosa puede circular a una corriente acuosa en otra parte del proceso de fabricación del papel que tiene más fibras largas que fibras cortas o a una que tiene menos fibras largas que fibras cortas. Alternativamente, los procesos pueden incluir, después de poner en contacto el talco con la corriente acuosa, hacer circular la corriente acuosa a al menos uno o más de una despulpadora, pasta papelera fina, pasta papelera gruesa, un proceso de dilución, un surtidor, almacenamiento, mezcla (con otra corriente acuosa para conservación del agua y reutilización), y un digestor del proceso de fabricación del papel.

Como se usa en el presente documento, el término despulpadora significa una unidad mecánica y/o química para separar fibras de una fuente que contiene fibra. Como se usa en el presente documento, el término pasta papelera gruesa significa una solución que contiene de aproximadamente 2 a aproximadamente 10% de sólidos. Como se usa en este documento, el término pasta papelera fina significa una solución que contiene menos de aproximadamente 2% en peso de sólidos. Como se usa en este documento, el término proceso de dilución significa agregar agua de una solución menos concentrada a una solución más concentrada. Tal como se usa en el presente documento, el término surtidor significa un chorro de agua o un aerosol para lavar la maquinaria de fabricación de papel o los componentes de la maquinaria (como la malla de alambre, formando alambres y fieltros prensa) y una esterilla húmeda que contiene fibra. Tal como se usa en el presente documento, el término almacenamiento significa cualquier recipiente utilizado para almacenar al menos uno de la corriente acuosa, la corriente de recirculación o la corriente de agua de vertido después de ponerse en contacto con talco. El líquido almacenado dentro del recipiente de almacenamiento puede agitarse, ponerse en circulación y/o mantenerse en condiciones de reposo. Tal como se usa en el presente documento, el término mezcla significa combinar una de la corriente acuosa, la corriente de recirculación o la corriente de agua de vertido después de ponerse en contacto con el talco con otra corriente acuosa. La otra corriente acuosa puede contener pasta y/o rellenos o puede estar sustancialmente libre de pasta y/o rellenos.

En este documento se describe un proceso para reducir el material que se deposita en un proceso de fabricación de papel. Este proceso incluye la separación de la pasta de una corriente que contiene pasta para formar una corriente de recirculación y la adición de talco a la corriente de agua de recirculación antes de introducir la corriente de agua de recirculación a una corriente que tiene un contenido de pasta más alto que el contenido de pasta de la corriente de recirculación. De esta manera, la adición de talco es efectiva en el agotamiento del material que se deposita de la corriente de recirculación.

La presente invención permite un proceso para fabricar productos de papel. El proceso incluye poner en contacto un material que contiene fibra a base de madera con agua para formar una corriente que contiene fibra leñosa y poner en contacto la corriente que contiene fibra leñosa con un dispositivo de retención de pasta para formar una lámina de papel húmeda y agua de vertido. El proceso incluye además secar la lámina de papel húmeda para formar una lámina de papel seca. Además, el proceso incluye poner en contacto el agua de vertido con talco para formar un agua de vertido que contiene talco y hacer circular al menos una parte del agua de vertido que contiene talco para poner en contacto el material que contiene fibra leñosa con la etapa de agua.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar ciertas realizaciones de la invención y no deben interpretarse como limitaciones de la invención, tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas. Todas las partes y porcentajes son en peso, a menos que se especifique lo contrario.

Ejemplo 1

Se recogieron muestras de agua de un litro del proceso del tanque de papel que no cumple especificaciones, aceptaciones del recuperador (es decir, el agua que ingresa al recuperador), el agua clara del recuperador (es decir, el filtrado claro del recuperador), depósito del papel que no cumple especificaciones, papel recubierto que no cumple especificaciones, depósito de la mezcla, depósito de la máquina, la bandeja de agua de vertido y la caja de entrada de un circuito de fabricación de papel. Cada muestra fue analizada por su contenido extractivo y ácido graso.

El contenido extractivo se determinó extrayendo una parte alícuota de 160 gramos de la muestra de agua con diclorometano. Cada alícuota se extrajo tres veces con diclorometano. Cada una de las tres extracciones se realizó con 50 mL de diclorometano. Las tres muestras de extracción con diclorometano de 50 mL se combinaron y filtraron para eliminar los materiales contenidos en las extracciones con diclorometano que son insolubles dentro del diclorometano. El diclorometano se eliminó del diclorometano filtrado eliminando por evaporación el diclorometano con un horno de convección para formar un diclorometano residual. La masa de diclorometano residual (en mg) por masa de la alícuota (en kg) corresponde al nivel de los extractivos de la muestra de agua (mg/kg también corresponde respectivamente a ppm). El contenido de ácidos grasos se determinó mediante análisis por GC-MS de los extractivos.

Los valores representativos del ácido graso y el contenido de extraíbles para la corriente del proceso se resumen en la Tabla I.

Tabla I

Ubicación	Ácidos grasos libres (FFA) (mg de FAA/kg de solución)	Extractivos (mg de extractivo/ kg de solución)*	Relación de Extractivo : FFA
Aceptaciones del recuperador	8	500	63
Claros del recuperador	76	4,010	53
Turbios del recuperador	150	2.200	15
Depósito del papel que no cumple especificaciones	14	240	17
Papel recubierto que no cumple especificaciones	42	1.305	31
Depósito de la mezcla	5	200	40
Depósito de la máquina	6	1.000	167
Bandeja de agua de vertido	375	11.625	32
Caja de entrada	9	1.900	211

* El nivel de extractivos son el promedio de los análisis por duplicado.

Las ubicaciones para el tratamiento con talco se seleccionan con base en un bajo contenido de fibra larga y uno o ambos de un alto nivel de extracción o un bajo nivel de extracción con relación al ácido graso libre. Además, se prefieren las ubicaciones de alto cizallamiento y/o ubicaciones donde se mezclan dos o más corrientes. Basándose en estos criterios, las siguientes ubicaciones podrían tratarse con talco: bandeja de agua de vertido (extractivos de 11.625 mg/kg, una relación de extractivo/FFA de 32, una ubicación de alto cizallamiento y mezclado con papel recubierto que no cumple especificaciones); recuperador turbio (extractivo de 2.200 mg/kg, relación de extractivo/FFA de 15 y mezclado con papel recubierto que no cumple especificaciones y depósito de papel recubierto que no cumple especificaciones); recuperador claro (extractivos de 4.010 mg/kg); depósito de papel recubierto que no cumple especificaciones (una relación de extractivo/FFA de 17); y papel recubierto que no cumple especificaciones (una relación de extractivo/FFA de 31 y mezclado con una bandeja de agua de vertido y recuperador turbio).

Se añadió talco MISTRON® (MISTRON es una marca comercial de Luzenac) en una o más de las ubicaciones identificadas anteriormente a una tasa de dosificación de 4,5 kg (10 libras) por tonelada de sólidos de papel dentro del proceso de producción. Por ejemplo, el talco Mistron® se agregó a la línea de succión de la bomba del depósito del agua de vertido durante un período de tres días a una tasa de dosificación de 4,5 kg (10 libras) de talco por tonelada de sólidos de papel dentro del proceso de producción. Después del período de tratamiento de tres días, se recolectaron muestras de agua posteriores al tratamiento de corrientes de proceso seleccionadas para el análisis de extractivo. Los valores representativos del contenido de extractivo posterior al tratamiento para las muestras de agua de postratamiento se presentan en la Tabla II.

Tabla II

Ubicación	Ácidos grasos libres (mg/kg) antes de la adición de talco	Ácidos grasos libres(mg/kg) después de la adición de talco	Extractivos (mg/kg) antes de la adición de talco	Extractivos (mg/kg) después de la adición de talco
Recuperador claro	80	125	4.000	4.000
Recuperador turbio	150	230	2.000	1.900
Bandeja de agua de vertido	304	76	10.400	5.200

Un escáner óptico analizó el papel producido antes y después de la adición de talco a la línea de succión de la bomba desde el depósito de agua de vertido. El escáner óptico determina el número y el tamaño de los huecos y los puntos de luz contenidos en el papel producido. Los valores representativos de los resultados del escáner óptico se presentan en la Tabla III.

Tabla III

Escáner del tamaño de huecos y puntos	Número promedio de puntos o huecos por carrete de producción (sin talco añadido al agua de vertido)	Número promedio de puntos o huecos por carrete de producción (talco añadido al agua de vertido)
Huecos pequeños	4,8	2,1
Huecos medianos	2,6	0,5
Huecos grandes	2,2	0,7
Huecos extragrandes	13,7	5,4
Puntos de luz pequeños	155	64,0
Puntos de luz medianos	37	2,2

Escáner del tamaño de huecos y puntos	Número promedio de puntos o huecos por carrete de producción (sin talco añadido al agua de vertido)	Número promedio de puntos o huecos por carrete de producción (talco añadido al agua de vertido)
Puntos de luz grandes	28,7	36,9
Puntos de luz extragrandes	24,1	11,8

Ejemplo 2

Se recogieron muestras de agua de proceso de un litro de la alta densidad de entrada, la alta densidad de salida, el depósito de mezcla, el depósito del papel que no cumple especificaciones, la caja de entrada, la bandeja de agua de vertido y todo en un circuito de fabricación de papel. Se recogió una muestra de papel seco producido de 100 gramos. Cada muestra fue analizada por su contenido extractivo y de ácido graso.

Los valores representativos de los niveles de ácidos grasos y extractivos se determinaron como en el Ejemplo 1 y se presentan en la Tabla IV.

Tabla IV

Ubicación y % en peso del contenido de fibra	Ácidos grasos libres (FFA) (mg de FAA/kg de solución)	Extractivos (mg de extractivo/kg de solución)*	Relación de extractivo: FFA
Alta densidad (15%) entrada	49	1016	21
Alta densidad (10%) salida	38	653	17
Depósito de la mezcla (4%)	37	925	25
Depósito del papel que no cumple especificaciones (4%)	36	794	22
Caja de entrada (1%)	78	2047	26
Láminas de papel (> 99%)	103	2142	21
Recuperador turbio (< 1%)	169	3228	19
Bandeja de agua de vertido (< 1%)	483	7397	15

* Los niveles de extractivo son el promedio de los análisis por duplicado.

Las ubicaciones para el tratamiento con talco se seleccionan en función del contenido de fibra larga (preferiblemente bajo contenido de fibra larga), el nivel de extractivo (preferiblemente alto) y la relación de extractivo con respecto al ácido graso libre (preferiblemente baja) de la ubicación en sí y/o las ubicaciones donde se prefiere mezclar dos o más corrientes (preferiblemente ubicaciones de mezcla de alto cizallamiento). Según estos criterios, las siguientes ubicaciones podrían tratarse con talco: la bandeja de agua de vertido (extractivo de 7.397 mg/kg, una relación de extractivo/FFA de 15, una ubicación de mezcla de alto cizallamiento); recuperador turbio (extractivo de 3.228 mg/kg, relación de extractivo/FFA de 19 y ubicación de mezcla); caja de entrada (extractivos de 2.047 mg/kg); alta densidad de entrada (extractivos de 1.016 mg/kg, relación de extractivo/FAA de 21); y alta densidad de salida (una relación de extractivo/FFA de 17 y una ubicación de mezcla de alto cizallamiento). La bandeja de agua de vertido es un sitio de tratamiento preferido con talco. El agua de la bandeja de agua de vertido se mezcla con uno o ambos de el recuperador turbio y la alta densidad. La alta densidad de salida se forma a partir de la dilución de la alta densidad en el agua de la bandeja de agua de vertido.

Se añadió talco Mistron® a la bandeja de agua de vertido a una tasa de dosificación de 4,5 kg (10 libras) por 907 kg (una toneladas) de sólidos de papel producidos por la máquina de papel dentro del proceso de producción. En comparación con el papel producido antes de agregar el talco a la bandeja de agua de vertido, el papel producido con el talco que se agrega a la bandeja de agua de vertido eliminó los puntos y los huecos del papel producido, redujo los lavados (detenciones en la línea de producción para eliminar las deposiciones del equipo de producción) en un 95% y roturas de la línea de la banda de papel en un 60%.

Ejemplo 3

El siguiente ejemplo compara dos líneas de fabricación de papel, A y B, que se operan en condiciones de operación de fabricación de papel sustancialmente idénticas (el mismo material de alimentación, las mismas condiciones de acabado y el mismo grado de talco). Ambas líneas de fabricación de papel experimentaron un tiempo de inactividad significativamente menor debido a adherencias, brea y roturas de la banda húmeda.

Se recogieron muestras de agua del proceso de un litro de la alimentación del recuperador (es decir, el agua que ingresa al recuperador), el recuperador claro y el recuperador turbio (es decir, el filtrado turbio del recuperador). Cada muestra de agua se analizó para determinar el contenido de ácidos grasos y extractivos.

Los niveles de extractivo y talco se determinaron mediante los métodos del Ejemplo 1. En la Tabla V se presentan valores representativos del contenido de ácidos grasos y extraíbles para las corrientes de proceso de las Líneas A y B.

5

Tabla V

Ubicación	Ácidos grasos libres (mg de FAA/kg de solución)	Extractivos (mg de extractivo/kg de solución)*	Relación de extractivo: FFA
Recuperador claro (línea A)	302	12.100	40
Recuperador claro (línea B)	115	10.450	91
Recuperador turbio (línea A)	234	10.530	45
Recuperador turbio (línea B)	312	9.520	31

(continuación)

Ubicación	Ácidos grasos libres (mg de FAA/kg de solución)	Extractivos (mg de extractivo/kg de solución)*	Relación de extractivo: FFA
Agua de vertido (línea A)	224	6,510	29
Agua de vertido (línea B)	313	7,510	24

* Los niveles de extractivo son el promedio de los análisis por duplicado.

10

Las líneas A y B se trataron con talco. En la línea A, el talco se agregó en una ubicación de adición de talco convencional, el depósito de papel que no cumple especificaciones. Se agregaron 9 kg (20 libras) de talco Mistron® por tonelada de sólidos de papel al depósito de papel que no cumple especificaciones. En la línea B, el talco se agregó a la línea del depósito de agua de vertido de alto cizallamiento que suministra agua a la alimentación del recuperador con 4,5 kg (10 libras) de talco Mistron® a una tasa de dosificación de 10 libras de talco por tonelada de sólidos de papel dentro del proceso de producción; esto era la mitad del valor del talco agregado a la ubicación convencional del depósito de papel que no cumple especificaciones de la línea A.

15

Después de cuatro días de tratamiento de las líneas A y B, se recogieron muestras de agua para determinar el contenido de ácido graso y extractivo. Los valores representativos del contenido de ácidos grasos y extractivo durante el proceso de tratamiento se presentan en la Tabla VI.

20

Tabla VI

Ubicación	Ácidos grasos libres (mg/kg) antes de la adición de talco	Ácidos grasos libres (mg/kg) después de la adición de talco	Extractivos (mg/kg) antes de la adición de talco	Extractivos (mg/kg) después de la adición de talco
Recuperador claro (línea A)	302	335	12.100	13.500
Recuperador claro (línea B)	115	320	10.450	11.000
Recuperador turbio (línea A)	234	350	10.530	16.500
Recuperador turbio (línea B)	312	265	9.520	14.000
Bandeja del agua de vertido (línea A)	224	302	6.510	8.375
Bandeja del agua de vertido (línea B)	313	108	7.510	2.000

* Los niveles de extractivo son el promedio de los análisis por duplicado.

Los valores representativos del número de roturas, el tiempo de inactividad promedio total por día y el tiempo de inactividad promedio por descomposición para las dos líneas fueron monitoreados y se resumen en la Tabla VII.

25

Tabla VII

Condiciones	No. promedio de roturas por día	Promedio total de inactividad por día	Inactividad promedio por descomposición
Antes del tratamiento con talco	Línea A	7,3	161
	Línea B	6,3	167
Con tratamiento con talco	Línea A (9 kg de talco/907 kg (20 libras de talco/ton) para el depósito de papel que no cumple especificaciones))	9,1	202
			22

ES 2 730 749 T3

	Línea B (4,5 kg de talco/907 kg (10 libras de talco/ton) para la línea de alimentación del recuperador	2,6	49	17
--	--	-----	----	----

- 5 Los resultados de este ejemplo muestran que el tratamiento del agua de vertido de alto cizallamiento que tiene un bajo contenido de fibra larga con talco, a diferencia de las ubicaciones convencionales de adición de talco que tienen un alto contenido de fibra larga, puede reducir significativamente uno o más del número promedio de roturas de líneas de papel por día, tiempo de inactividad promedio de la línea por descomposición y tiempo de inactividad total de la línea de producción de papel por día.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para reducir el material que se deposita que comprende ácido graso libre en un proceso de fabricación de papel, que comprende poner en contacto talco con una corriente acuosa en un proceso de fabricación de papel, en el que la corriente acuosa comprende menos de aproximadamente 5% en peso de sólidos y tiene un bajo contenido de fibra larga menor que aproximadamente 5% en peso, y en el que el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de un evento de alto cizallamiento y el ácido graso libre es adsorbido por el talco.
2. El proceso de la reivindicación 1, en el que la corriente acuosa tiene un índice de deposición elevado y en el que el índice de deposición elevado es mayor que el índice de deposición promedio para el proceso de fabricación de papel.
3. El proceso de la reivindicación 2, en el que el índice de deposición de la corriente acuosa después de la etapa de contacto se reduce en al menos aproximadamente el 30%.
4. El proceso de la reivindicación 1, en el que el material que se deposita comprende uno o más de aceite, cera, resina, material polimérico y una composición que contiene ácido graso.
5. El proceso de la reivindicación 1, en el que la etapa de poner en contacto el talco con la corriente acuosa forma un talco cargado de material que se deposita y una corriente acuosa agotada del material que se deposita, y en el que la corriente acuosa agotada del material que se deposita tiene al menos aproximadamente un 10% menos material que la corriente acuosa.
6. El proceso de la reivindicación 1, que además comprende:
formar la corriente acuosa separando la pasta de madera de una corriente acuosa que contiene pasta de madera.
7. El proceso de la reivindicación 1, en el que el talco se pone en contacto con la corriente acuosa en una ubicación en la que la corriente acuosa tiene un número de Reynolds de al menos aproximadamente 2.200.
8. El proceso de la reivindicación 7, en el que el talco está en forma de una dispersión acuosa.
9. El proceso de la reivindicación 1, en el que el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de un evento de alto cizallamiento cuando el tamaño promedio de las partículas coloidales formadas por el evento de alto cizallamiento es inferior a aproximadamente 1 micra, o en el que el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de un evento de alto cizallamiento cuando el tamaño promedio de las partículas coloidales formadas por el evento de alto cizallamiento es menor que aproximadamente 0,5 micras, o en el que el talco se pone en contacto con la corriente acuosa después de un evento de alto cizallamiento cuando el tamaño promedio de las partículas coloidales formadas por el evento de alto cizallamiento es inferior a aproximadamente 0,1 micras.
10. El proceso de la reivindicación 1, en el que el talco tiene un tamaño de partícula medio de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 micras.
11. El proceso de la reivindicación 1, en el que la corriente acuosa contiene menos de aproximadamente 2% en peso de sólidos.
12. El proceso de la reivindicación 1, en el que la corriente acuosa contiene de aproximadamente 2% en peso de sólidos a aproximadamente 0,01% en peso de sólidos.
13. El proceso de la reivindicación 1, en el que desde aproximadamente 0,45 kg (1 libra) hasta aproximadamente 45 kg (100 libras) del talco se ponen en contacto con la corriente acuosa por aproximadamente cada 907 kg (una tonelada) de sólidos en una pasta que contiene fibra del proceso de fabricación del papel.
14. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además, después de poner en contacto el talco con la corriente acuosa, hacer circular la corriente acuosa a otra parte del proceso de fabricación de papel.

Fig. 1

